

Statusartikel

Ugeskr Læger 2022;184:V08210640

Strategier for det åbne abdomen

Thomas Korgaard Jensen & Jakob Burcharth

Afdelingen for Mave-, Tarm- og Leverlidelser, Københavns Universitetshospital – Herlev Hospital

Ugeskr Læger 2022;184:V08210640

HOVEDBUDSKABER

- Temporary abdominal closure (TAC) skal begrænses til selekterede patienter ud fra skarpe og præcise indikationer.
- Brug af vakuumbandage er den bedste TAC-strategi til åbent abdomen.
- Alle abdominalkirurgiske afdelinger bør have en strategi for indikation, teknik og afslutning af TAC.

I Danmark udføres der årligt ca. 3.500 akutte åbne abdominale operationer (laparotomi). Ætiologien kan overordnet inddeles i infektion, perforation, obstruktion, iskæmi og blødning [1]. Størstedelen af indgrebene er primære, mens 10-20% er reoperationer pga. komplikationer [2]. Oftest er patienten færdigbehandlet efter første indgreb (definitiv kirurgi), men i 1-2% af operationerne kan patienten ikke færdigbehandles ved første indgreb, og yderligere operationer er nødvendige. Her er der behov for at lade abdomen forblive åbent imellem indgrebene, og hverken fascie eller hud lukkes i abdominalincisionen (laparostomien). Indikationerne for åbent abdomen kan groft inddeles som følger [3, 4]: 1) svært ustabil fysiologi hvor der er behov for kortvarig kirurgi (damage control-strategi), 2) behov for at revurdere de intraabdominale forhold efter første operation (second look-strategi) og 3) manglende mulighed for at lukke abdomen (f.eks. ved stor fasciediastase efter fascieruptur eller ved mistanke om/risiko for abdominalt kompartment).

Et åbent abdomen er udfordrende for patient og kirurg: Behandlingen indebærer en eller flere efterfølgende operationer, før end patientens abdomen kan lukkes. Imellem disse indgreb er der behov for bandagering af laparostomien. Patientgruppen med behov for åbent abdomen er kompleks og har ofte kritisk sygdom. Åbent abdomen er associeret med høj morbiditet og mortalitet [5, 6]. De hyppigste komplikationer i forbindelse med et åbent abdomen er af pulmonal, kardiovaskulær og infektiøs ætiologi, ligesom risiko for tarmperforation og fistel, dyb sårruptur (fascieruptur) og senere brok i operationsarret (incisionalt hernie) er øget [7, 8].

Der er god evidens for at lade abdomen forblive åbent, hvis det skal eksploreres igen, da relaparotomi er forbundet med komplikationer, herunder incisionale hernier [9]. Derfor håndteres det åbne abdomen med en midlertidig lukkemethode (temporary abdominal closure (TAC)). I Danmark er vakuumbandager (VAC) standard-TAC. I denne artikel beskrives indikationer for åbent abdomen, og der gives forslag til standardiseret kirurgisk håndtering af et åbent abdomen med VAC.

INDIKATIONER

Damage control-kirurgi

Damage control-kirurgi (DCS) har ophav i traumekirurgien og er senere adapteret til resten af det akutkirurgiske område. Strategien indebærer kortvarig (< 60 min) stabiliserende kirurgi til fysiologisk svært ustabile patienter.

Abdominal DCS involverer oftest hæmostatiske procedurer og håndtering af perforerede hulorganer, efterfulgt af behandling af et organsvigt på et intensivt afsnit. Beslutningen om at udføre DCS træffes på baggrund af et traumes omfang og/eller patientens fysiologisk tilstand. Det estimeres, at der i ca. 10% af de alvorlige traumer vil kunne profiteres af DCS [10]. En entydig kategorisering af patientgrupper, der profiterer af DCS, er ikke defineret, men nogen konsensus forefindes (Tabel 1) [4]. Da der ved DCS ikke udføres definitiv kirurgi, er der indikation for at anvende TAC.

TABEL 1 Indikation for damage control-kirurgi og temporary abdominal closure.

Område	Indikation
Fysiologisk	<i>Persisterende patologisk fysiologi</i> Hypotension Acidose med pH < 7,2 Hypotermi med temperatur < 34 °C <i>Og/eller</i> Koagulopati
Risiko for ACS	Behov for at pakke abdomen Større skader på bugvæg Aggressiv resuscitation/transfusion
ACS	Vedvarende intraabdominalt tryk > 20 mmHg med nytilkommen organpåvirkning på trods af alle konservative tiltag
Behov for relaparotomi	Manglende mulighed for definitiv behandling Perforationer og/eller blødning Behov for at revurdere tarmvitalitet

ACS = abdominalt kompartmentsyndrom.

Behov for second look

Ved f.eks. akut mesenterielt infarkt kan det initialt være umuligt at afgøre udbredelsen af tarmiskæmi. Derfor er der oftest behov for reeksploring af abdomen en eller flere gange (second look, third look etc.) mhp. resektion af avital tarm. Ved akut arterielt mesenterielt infarkt kan der i tillæg være behov for tidlig overflytning til et center, hvor der er mulighed for at foretage akut vaskulær intervention mhp. at genetablere blodforsyning til infarceret tarm. I disse situationer er der indikation for at benytte TAC [11, 12].

Bugvægsrelaterede indikationer

Hos den stabile, definitivt opererede patient kan det teknisk være umuligt at lukke bugvæggen uden risiko for komplikationer. Udtalt abdominalt ødem/inflammation medfører øget organfyldte. Fascieruptur eller stort bugvægstraume kan medføre (for) stor afstand mellem to sunde fasciekanter. Med TAC kan man udskyde fascielukning, indtil det er teknisk muligt, og dermed reducerer man formentlig risiko for abdominalt kompartmentsyndrom (ACS), fascieruptur og død [4].

ANDRE INDIKATIONER

Peritonitis

I nogle studier anbefales udbredt anvendelse af TAC ved svær peritonitis mhp. at nedsætte risiko for komplikationer og reoperationer [13]. Den tilgængelige evidens herfor er dårlig og stammer fra retrospektive caseserier uden sen opfølgning [13-15]. Ved det enkelte indgreb må man vurdere, om evt. potentielle gevinster modsvarer risikoen for komplikationer ved TAC. I de nyeste internationale guidelines på området udtrykkes der bekymring for lempelig anvendelse af TAC, og der anbefales fascielukning, så snart det er muligt, for at nedsætte risiko for komplikationer, herunder især enteroatmosfæriske fistler [4]. TAC kan således ikke anbefales anvendt som standard alene på indikationen peritonitis.

Abdominalt kompartmentsyndrom

Hos patienter med ACS som følge af inflammatoriske processer i abdomen (f.eks. nekrotiserende pankreatitis) kan laparotomi med TAC være indiceret (Tabel 1). Indgrebet er forbundet med høj mortalitet, og laparotomi med TAC skal forudgås af alle konservative tiltag på et intensivt afsnit (dyb sedation, relaxation, blærekateter, nasogastrisk sonde, drænage af intraabdominal ansamlinger, ascitesdrænage, etc.) [4].

VAKUUMBANDAGETEKNIKKER

Den bedste TAC-teknik er den, der medfører færrest komplikationer og tidlig fascielukning (helst inden for maks. 7-10 dage). I Danmark er VAC standardbehandling og vil udgøre fokus i resten af artiklen. I andre dele af verden anvendes billigere løsninger (f.eks. Bogota-bag og Barkers vacuum pack), men korrekt anvendt VAC-behandling er disse overlegen mht. rate af fascielukning og komplikationsrater [16-18].

KOMPLIKATIONER

TAC indebærer gentagen eksploration af abdomen og medfører risiko for intraabdominal adhærencedannelse, tarmperforation og fisteldannelse. I Björckklassifikationen skitseres sværhedsgraden af dette (Tabel 2) [19]. VAC-behandling er forbundet med op til 15% risiko for fisteldannelse fra tarmene ud til operationsfeltet (enteroatmosfæriske fistler) – en frygtet komplikation, som kræver langvarig behandling, men har dårligt outcome. Den højeste risiko for fisteldannelse ses ved peritonitis og tarmiskæmi, men generelt er evidensen af lav kvalitet [17, 18, 20, 21]. Åbenstående fascie har tendens til at retrahere lateralt (lateralisering). I nogle tilfælde må fascien efterlades åbentstående, og kun huden lukkes henover laparostomien. Dette medfører incisionale hernier med nedsat livskvalitet og smerter, risiko for ileus samt behov for senere operation til følge. Raten for manglende fascielukning ved VAC-behandling af åbent abdomen er rapporteret at være op til 25% [8, 17, 20-23]. Trods fascielukning efter VAC udvikles der alligevel incisionale hernier hos 22-54% af patienterne [8, 20, 22, 24].

TABEL 2 Björckklassifikationen af det åbne abdomen.

Grad	Beskrivelse
1 ^a	Ingen adhærencer mellem tarme og bugvæg
2 ^a	Adhærencer mellem tarme og bugvæg
3 ^a	Abdomen fuldt fikseret i adhærencer: frossent abdomen
4	Permanent enteroatmosfærisk fistel

a) Underinddeles i A: rent abdomen, B: kontamineret abdomen og C: tarmperforation med lækage.

OPERATIONSTEKNIK: VAKUUMBANDAGE OG TRAKTIONSMESHE

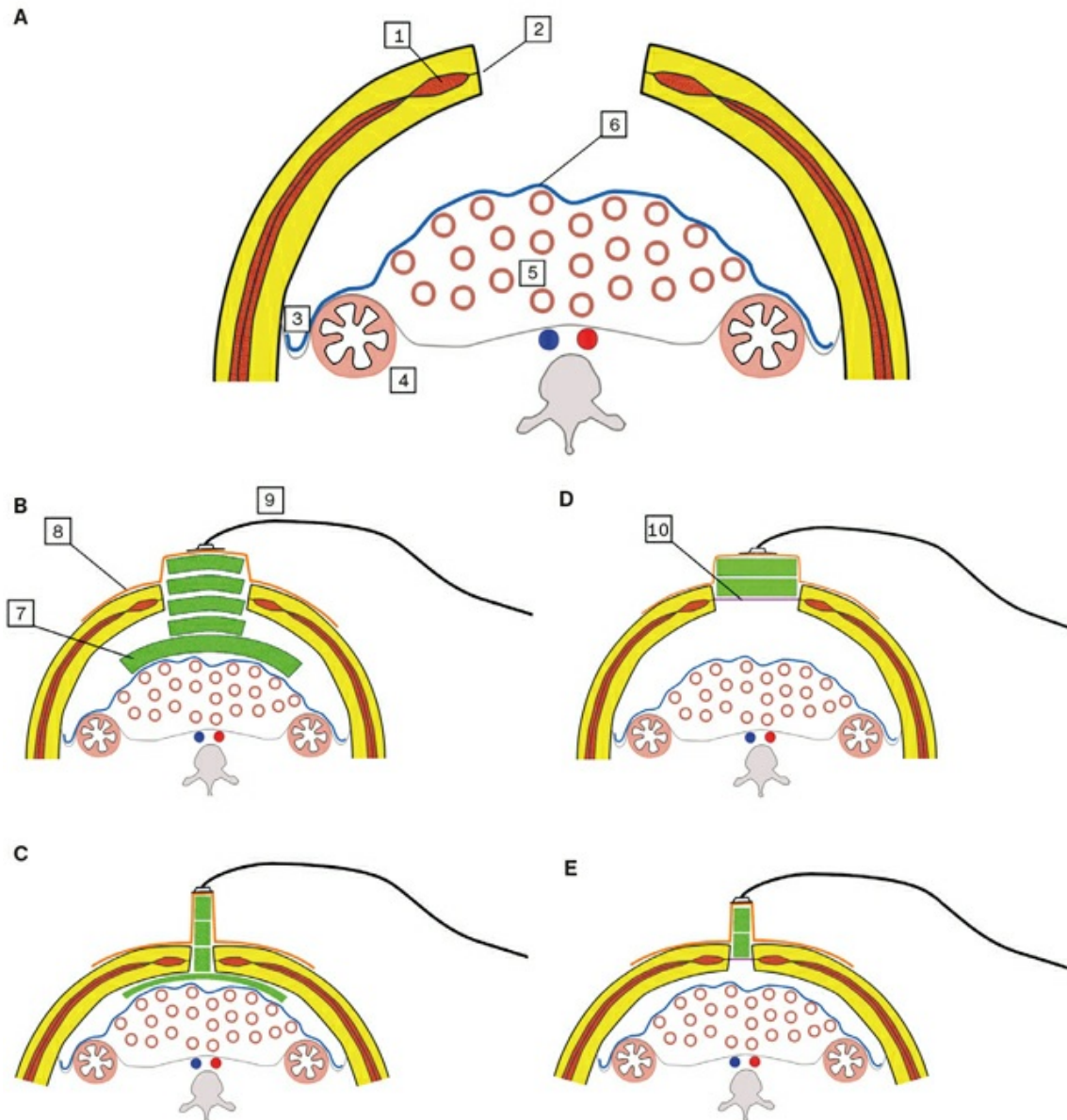
VAC-produkter er industrielt fremstillede til formålet. Produktet består typisk af 1) en beskyttende plastikdug, der anlægges ud over tarmgebet, 2) en svamp, som trækker sig sammen under vakuum, 3) en lufttæt bandage og 4) et slangesystem, som forbinder bandagen med 5) en maskine, der danner undertryk.

VAC i kombination med en mesh, som sutureres til fascien (traktionsmesh) mhp. medial traktion (vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction (VAWCM)) giver en høj rate af final fascielukning hos patienter med åbent abdomen [5, 20, 21, 23, 25, 26]. Traktionsmesh bør anvendes ved stor fasciediastase eller forventet længerevarende åbent abdomen.

Vakuumbandage uden traktionsmesh

Behandling med VAC uden traktionsmesh er illustreret i **Figur 1 A-C**.

FIGUR 1 Behandling af åbent abdomen med VAC (A) uden VAC (B, C) og med VAWCM (D, E).



VAC = vakuumbandager; VAWCM = vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction.
 1) Rectusmuskulatur 2) fasciekant 3) parakolisk rand 4) colon 5) tyndtarme 6) perforeret beskyttende
 tarmdug 7) svamp 8) lufttæt bandage 9) tilkoblingslange 10) traktionsmesh.

Patienten skal være fuldt relaxeret, for at der kan ske så god sammentrækning af fascien som muligt. Der anlægges en beskyttende perforeret dug ud over tarmgebetet, ud i begge parakoliske rande, op over lever og mavesæk samt ned i bækkenet mhp. at modvirke adhærencedannelse mellem tarmgebet og bugvæg samt fisteldannelse. Oven på denne dug opbygges lag af svampe til over hudniveau. Første lag kan lægges ud under peritoneum for at understøtte trækket på bugvæggen.

Den lufttætte bandage klæbes over hele såret og perforeres mhp. tilkobling af sugeslange. Imens der anlægges tryk på begge sider af bugvæggen, appliceres det negative tryk (75-125 mmHg) (Figur 1C), således at fasciekanterne samles så meget som muligt medialt. Svampen bør slutteligt være smal i såret og rejse sig i en

tynd »finne«.

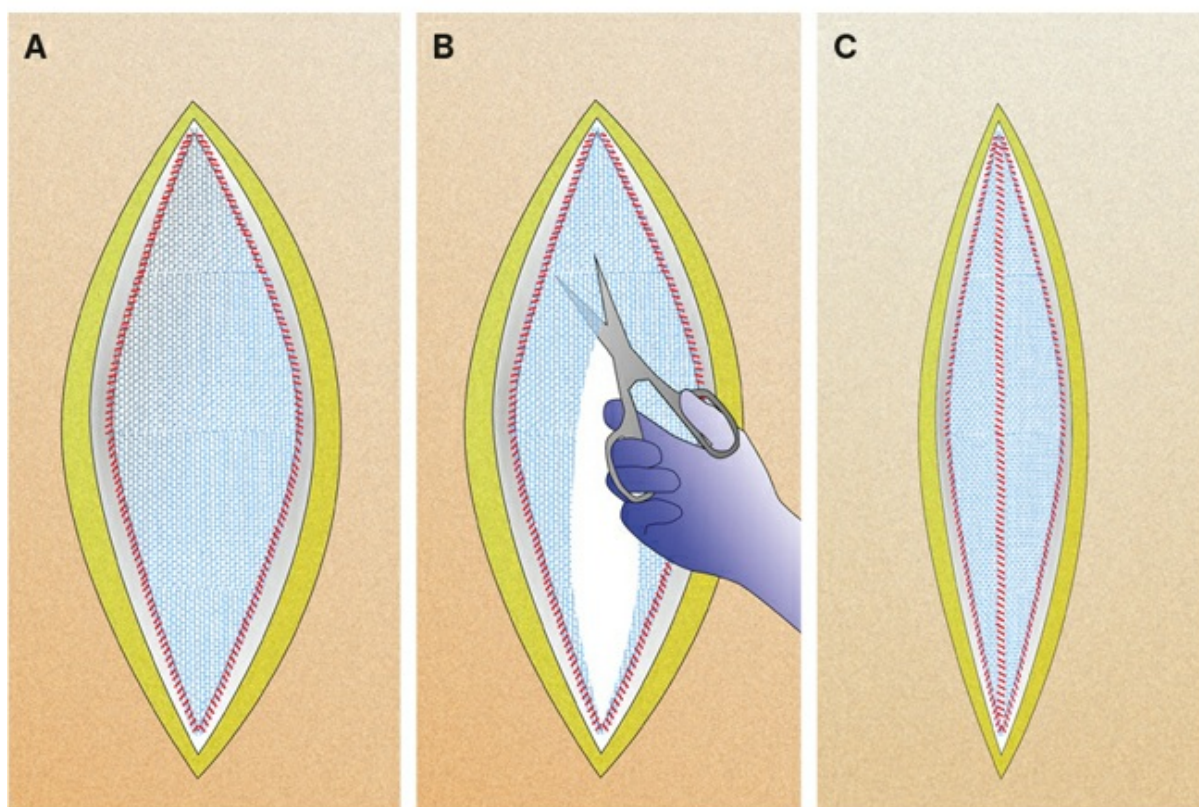
Skift: Når VAC uden mesh skiftes, gentages ovenstående trin, efter at abdomen er gennemgået og evt. skyllet.

Vakuumbandage med traktionsmesh

Behandling med VAWCM er illustreret i Figur 1 A, D og E.

Patienten skal være fuldt relakseret. Rectusmuskulaturens fascie fridissikeres 1-3 cm lateralt, og en syntetisk mesh sutureres til hele fascien fortløbende med resorberbar sutur (str. 2-0 til 0) (Figur 2A). Meshen kan evt. anlægges med 2-3 cm overlap på fasciens overflade og sutureres »på« denne (evt. i to rækker) for at fordele træk. [22]. Meshen åbnes i midtlinjen med saks (Figur 2B). Der anlægges en beskyttende perforeret dug ud over tarmgebetet, som beskrevet i afsnittet »Vakuumbandage uden traktionsmesh«. Den opklippede mesh sutureres i midtlinjen med tilladelig tension (Figur 2C). Forud for dette kan overskydende mesh afklippes. Der opbygges lag af svamp oven på meshen til op over hudniveau. Den lufttætte bandage klæbes over hele såret og perforeres mhp. tilkobling af sugeslange.

FIGUR 2 Traktionsmesh ved åbent abdomen. Sutureres til fascie (A), åbnes i midtlinje (B) og sutureres under tension (C).



Imens der anlægges tryk på begge sider af bugvæggen, appliceres det negative tryk (75-125 mmHg) (Figur 1C), således at fasciekanterne samles så meget som muligt mediallyt. Svampen bør slutteligt være smal i såret og rejse sig i en tynd »finne«.

Skift: Når VAWCM skiftes, åbnes meshen i midtlinjen, og ovenstående trin gentages, efter at abdomen er gennemgået og evt. skyllet. Ved hvert skift øges tensionen på meshen, når den lukkes.

SKIFT AF VAKUUMBANDAGE

VAC-bandagen bør skiftes med jævne mellemrum. Ved DCS eller second look-strategi bør abdomen reeksploreres inden for 48 timer, dog akut ved mistanke om abdominal komplikation. Ved lateralisering af fascie (f.eks. ved fascieruptur) foretages der tre skift om ugen. Fasciediastasen udmåles og dokumenteres ved afslutningen af hvert indgreb mhp. at sikre progression (med tiltagende traktion på fascien).

AFSLUTNING AF BEHANDLING MED VAKUUMBANDAGE

Perioden med VAC-behandling bør begrænses [4], og for at sikre konstant progression anbefales det, at den samme seniore kirurg med specialistinteresse for det åbne abdomen er til stede ved hvert VAC-skift. VAC-behandling bør kunne afsluttes efter 2-4 skift (4-10 dage) [4]. Når fascien kan lukkes uden stor tension, og patienten i øvrigt er færdigbehandlet kirurgisk, skal VAC-behandlingen afsluttes [27]. Hvilken metode der er den bedste til suturering samt evt. meshforstærkning af fascien afhænger af bugvæggens beskaffenhed og er tidligere diskuteret [28]. Hvis traktionsmeshen er anlagt med stort overlap på fascien og begyndende integreret i denne, kan meshen medtages i fascielukningen mhp. mulig forstærkning [22]. Successiv lukning af dele af fascien kranielt og kaudalt ved de enkelte indgreb kan muligvis forkorte den samlede behandlingsvarighed. I sjældne tilfælde må fascielukning opgives. Dette kan skyldes svære tarmadhærener til bugvæg/sårkant eller enteroatmosfærisk fistel (Tabel 2), hvor fridissektion vurderes at være for risikabel. Her må delvis eller komplet hudlukning (afhængigt af tilstedeværelse af fistler) undtagelsesvis anvendes, hvilket medfører et incisionalt hernie.

SUPPLERENDE STRATEGIER

Svær lateralisering af fascien besværliggør lukning. Traktionsmesh kan i mange tilfælde modvirke dette.

Butolinumtoksin er beskrevet anvendt ved det åbne abdomen for at forhindre lateralisering af fascien og potentiel tidligere lukning af denne. [29] Der er behov for prospektive studier på området.

Aflastende incisioner/komponentseparationsteknikker, hvor lag af bugvæggen deles lateralt mhp. at kunne »forskyde« fascien medially, kan have sin plads i det komplicerede åbne abdomen. Teknikkerne kan besværliggøre/umuliggøre senere operationer for et incisionalhernie og bør om muligt undgås [30].

DISKUSSION

TAC anvendes ved det åbne abdomen. VAC med eller uden mesh giver det bedste resultat. VAC-behandling af åbent abdomen er forbundet med komplikationer og skal kun anvendes hos udvalgte patienter. Alle kirurgiske afdelinger bør have en klar strategi for indikation, teknik og afslutning af behandlingen. Patientgruppen er kompleks, og vi anbefaler, at indgrebene varetages på seniort niveau ved operatører, der har erfaring med åbent abdomen og kompliceret bugvægskirurgi. Medicinsk optimering (operernæring, væskeoptimering, mobilisering, infektionskontrol) er en vigtig del af behandlingen.

Korrespondance *Thomas Korgaard Jensen*. E-mail: thomas.korgaard.jensen@regionh.dk

Antaget 4. november 2021

Publiceret på ugeskriftet.dk 24. januar 2022

Interessekonflikter ingen. Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2022;184:V08210640

SUMMARY

Strategies for open abdomen

Thomas Korgaard Jensen & Jakob Burcharth

Ugeskr Læger 2022;184:V08210640

This is a review of temporary abdominal closure (TAC) strategies are necessary in cases where definitive surgery is not possible. Indications for TAC include damage control due to unstable physiology, the need for a second look, or lacking technical possibility for fascial closure. The superior method of TAC is vacuum-assisted closure (VAC), with or without a traction mesh. All TAC strategies, including VAC, are associated with an increased number of surgical procedures, increased risk of complications, and prolonged length of stay. TAC should be limited to selected patients and performed by senior surgeons.

REFERENCER

1. Tolstrup MB, Watt SK, Gögenur I. Morbidity and mortality rates after emergency abdominal surgery: an analysis of 4346 patients scheduled for emergency laparotomy or laparoscopy. *Langenbecks Arch Surg.* 2017;402(4):615-623.
2. Tengberg LT, Cihoric M, Foss NB et al. Complications after emergency laparotomy beyond the immediate postoperative period – a retrospective, observational cohort study of 1139 patients. *Anaesthesia.* 2017;72(3):309-316.
3. Weber DG, Bendinelli C, Balogh ZJ. Damage control surgery for abdominal emergencies. *Br J Surg.* 2014;101(1):e109-18.
4. Coccolini F, Roberts D, Ansaloni L et al. The open abdomen in trauma and non-trauma patients: WSES guidelines. *World J Emerg Surg.* 2018;13:7.
5. Cristaudo A, Jennings S, Gunnarsson R et al. Complications and mortality associated with temporary abdominal closure techniques: a systematic review and meta-analysis. *Am Surg.* 2017;83(2):191-216.
6. Petersson P, Petersson U. Dynamic fascial closure with vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction (VAWCM) treatment of the open abdomen – an updated systematic review. *Front Surg.* 2020;7:577104.
7. Diaz JJ, Cullinane DC, Dutton WD et al. The management of the open abdomen in trauma and emergency general surgery: part 1 – damage control. *J Trauma.* 2010;68(6):1425-37.
8. Anderson O, Putnis A, Bhardwaj R, et al. Short- and long-term outcome of laparostomy following intra-abdominal sepsis. *Color Dis* 2011;13:20-32.
9. Höer J, Lawong G, Klinge U et al. Einflussfaktoren der Narbenhernienentstehung: Retrospektive Untersuchung an 2.983 laparotomierten Patienten über einen Zeitraum von 10 Jahren. *Chirurg* 2002;73(5):474–80.
10. Lamb CM, Macgoey P, Navarro AP et al. Damage control surgery in the era of damage control resuscitation. *Br J Anaesth* 2014;113(2):242-9.
11. Zhao Y, Yin H, Yao C et al. Management of acute mesenteric ischemia: a critical review and treatment algorithm. *Vasc Endovascular Surg* 2016;50(3):183-92.
12. Meng X, Liu L, Jiang H. Indications and procedures for second-look surgery in acute mesenteric ischemia. *Surg Today* 2010;40(8):700-5.
13. Cirocchi R, Popivanov G, Konaktchieva M et al. The role of damage control surgery in the treatment of perforated colonic diverticulitis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis* 2021;36(5):867-79.
14. Horwood J, Akbar F, Maw A. Initial experience of laparostomy with immediate vacuum therapy in patients with severe peritonitis. *Ann R Coll Surg Engl* 2009;91(8):681-7.
15. Pliakos I, Papavramidis TS, Michalopoulos N et al. The value of vacuum-assisted closure in septic patients treated with laparostomy. *Am Surg* 2012;78(9):957-61.
16. Yanar H, Sivriköz E. Management of open abdomen: single center experience. *Gastroenterol Res Pract* 2013;2013:584378.

17. Acosta S, Wanhainen A, Björck M. Temporary abdominal closure after abdominal aortic aneurysm repair: a systematic review of contemporary observational studies. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2016;51(3):371-8.
18. Quyn AJ, Johnston C, Hall D et al. The open abdomen and temporary abdominal closure systems - historical evolution and systematic review. *Color Dis.* 2012;14(8):429-38.
19. Björck M, Kirkpatrick AW, Cheatham M et al. Amended classification of the open abdomen. *Scand J Surg.* 2016;105(1):5-10.
20. Acosta S, Björck M, Petersson U. Vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction for open abdomen therapy - a systematic review. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2017;49(2):139-145.
21. Atema JJ, Gans SL, Boermeester MA. Systematic review and meta-analysis of the open abdomen and temporary abdominal closure techniques in non-trauma patients. *World J Surg.* 2015;39(4):912-25.
22. Petersson P, Montgomery A, Petersson U. Vacuum-assisted wound closure and permanent onlay mesh-mediated fascial traction: a novel technique for the prevention of incisional hernia after open abdomen therapy including results from a retrospective case series. *Scand J Surg.* 2019;108(3):216-226.
23. Poortmans N, Berrevoet F. Dynamic closure techniques for treatment of an open abdomen: an update. *Hernia.* 2020;24(2):325-331.
24. Willms A, Schaaf S, Schwab R, et al. Abdominal wall integrity after open abdomen: long-term results of vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction (VAWCM). *Hernia.* 2016;20(6):849-858.
25. Willms A, Günsen C, Schaaf S et al. Management of the open abdomen using vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction. *Langenbeck's Arch Surg.* 2015;400(1):91-9.
26. Sharrock AE, Barker T, Yuen HM et al. Management and closure of the open abdomen after damage control laparotomy for trauma. *Injury.* 2016;47(2):296-306.
27. Chen Y, Ye J, Song W et al. Comparison of outcomes between early fascial closure and delayed abdominal closure in patients with open abdomen: a systematic review and meta-analysis. *Gastroenterol Res Pract.* 2014;2014:784056.
28. Jensen TK, Gögenur I, Tolstrup M. Lukning af akut midtlinjelaparotomi. *Ugeskr Læger.* 2020;182:V07200505.
29. Zielinski MD, Kuntz M, Zhang X et al. Botulinum toxin A-induced paralysis of the lateral abdominal wall after damage-control laparotomy: A multi-institutional, prospective, randomized, placebo-controlled pilot study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;82(2):237-42.
30. López-Cano M, García-Alamino JM, Antoniou SA et al. EHS clinical guidelines on the management of the abdominal wall in the context of the open or burst abdomen. *Hernia.* 2018;22:921-939.